

PAT-NO: JP406272708A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06272708 A

TITLE: PISTON COOLING DEVICE FOR INTERNAL
COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: September 27, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AOYAMA, SHUNICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NISSAN MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05055956

APPL-DATE: March 16, 1993

INT-CL (IPC): F16C007/02, F16C003/14 , F16C003/16 ,
F16C009/04 , F16C033/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To heighten the strength of a connecting rod while keeping the lubricity in the large end part of the connecting rod, in a piston cooling device of an internal combustion engine.

CONSTITUTION: An oil passage 20 inside a connecting rod is formed on the center line O<SB>1</SB> of the connecting rod 1, and a large-end part inner circumferential groove 19 that is extended forward in the turning direction from the opening of the oil passage 20 inside the connecting rod is formed on the inner circumferential surface 21 of a large end part 2,

and a metal oil
hole 18 opened so as to face the forward end in the turning
direction of the
large-end part inner circumferential groove 19 is formed in
a bearing metal 8,
and a crankpin bearing groove 17 that is communicated with
the metal oil hole
18 within a prescribed turning angle range including the
top dead center of a
piston is formed in a crankpin 5, and also a crankshaft
inside oil passage 11
is communicated with the crankpin bearing groove 17.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-272708

(43)公開日 平成6年(1994)9月27日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C	7/02	9242-3 J		
	3/14	9242-3 J		
	3/16	9242-3 J		
	9/04	9242-3 J		
	33/10	Z 6814-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-55956

(22)出願日 平成5年(1993)3月16日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 青山 俊一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

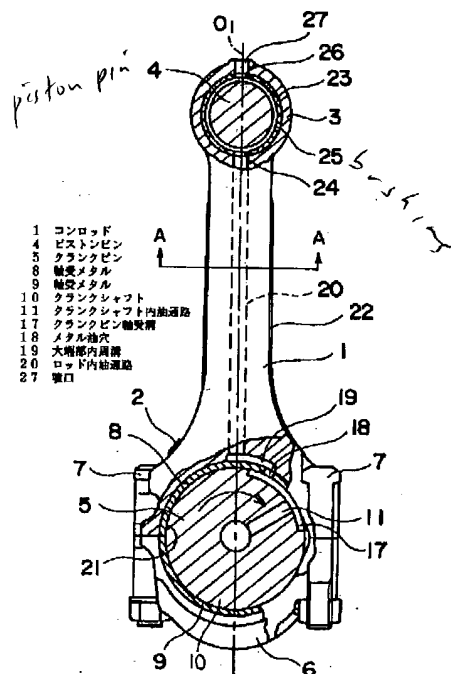
(74)代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54)【発明の名称】 内燃機関のピストン冷却装置

(57)【要約】

【目的】 内燃機関のピストン冷却装置において、コンロッドの大端部の潤滑性を維持しつつ、コンロッドの強度を高める。

【構成】 ロッド内油通路20をコンロッド1の中心線O₁上に形成し、大端部2の内周面21にロッド内油通路20の開口部から回転方向前方に延びる大端部内周溝19を形成し、軸受メタル8に大端部内周溝19の回転方向前端に面して開口するメタル油穴18を形成し、クランクピン5にピストン上死点を含む所定の回転角度範囲でメタル油穴18に連通するクランクピン軸受溝17を形成し、クランクシャフト内油通路11をクランクピン軸受溝17に連通させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランクシャフト内部に設けられたクランクシャフト内油通路から、コンロッドの内部に設けられたロッド内油通路を通して、ピストンの背面に潤滑油を供給する内燃機関のピストン冷却装置において、ロッド内油通路を大端部の中心と小端部の中心を結ぶコンロッドの中心線上に形成し、大端部の内周面とクランクピンの間に軸受メタルを介装し、大端部の内周面にロッド内油通路の開口部から回転方向前方に延びる大端部内周溝を形成し、軸受メタルに大端部内周溝の回転方向前端に面して開口するメタル油穴を形成し、クランクピンにピストン上死点を含む所定の回転角度範囲でメタル油穴に連通するクランクピン軸受溝を形成し、クランクシャフト内油通路をクランクピン軸受溝に連通させたことを特徴とする内燃機関のピストン冷却装置。

【請求項2】 クランクシャフト内部に設けられたクランクシャフト内油通路から、コンロッドの内部に設けられたロッド内油通路を通して、ピストンの背面に潤滑油を供給する内燃機関のピストン冷却装置において、ロッド内油通路を大端部の中心と小端部の中心を結ぶコンロッドの中心線上に形成し、大端部の内周面とクランクピンの間に軸受メタルを介装し、軸受メタルの外周面にロッド内油通路の開口部に連通するメタル背面溝を少なくともロッド内油通路の開口部より回転方向前方に位置して形成し、軸受メタルの軸受面にコンロッドの中心線より回転方向前方に離れて開口するメタル軸受溝を形成し、軸受メタルにメタル背面溝とメタル軸受溝を連通するメタル油穴を形成し、メタル軸受溝がピストン上死点を含む所定の回転角度範囲でクランクシャフト内油通路に連通する構成としたことを特徴とする内燃機関のピストン冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関のピストン冷却装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】内燃機関に備えられるピストンは、その頂部で燃焼室を画成し、燃焼室に発生する燃焼圧力をコンロッドを介してクランクシャフトに伝え、機関部品のなかでも最も過酷な条件にある。

【0003】従来の内燃機関のピストン冷却装置として、クランクシャフト内部に設けられた油通路から、コンロッドの内部に設けられたロッド内油通路を通して、ピストンの背面に潤滑油を供給する構造が知られている(実開昭59-184344号公報、参照)。

【0004】この種のピストン冷却装置として、例えば図10に示すようなものがある(実開昭60-79013号公報、参照)。

【0005】これについて説明すると、ピストンが上死点近傍にある回転角度範囲で、クランクシャフト内部に

設けられた油通路から、軸受メタル8、9に形成された切欠き51、溝52、切欠き53を通して、コンロッド1の内部に形成されたロッド内油通路20を通して、噴口27からピストンの背面に潤滑油を供給する構成となっている。

【0006】これにより、ピストンが上死点側にある回転範囲で噴口27からピストンの背面に潤滑油が噴射供給され、ピストンが上死点から下降する過程でピストンの背面に付着した潤滑油はピストンの背面に押し付けられるため、潤滑油がピストン背面に付着している期間が長くなり、ピストンの熱が十分に吸収される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の内燃機関のピストン冷却装置にあっては、軸受メタル8に形成される切欠き53が荷重負担の少ないコンロッド1の中心線に対して回転方向前方に位置するように、ロッド内油通路20がコンロッド1の中心線に対して傾斜して形成されており、コンロッド1の強度を大きく低下させるという問題点が考えられる。

【0008】本発明は上記の問題点に着目し、コンロッドの大端部の潤滑性を維持しつつ、コンロッドの強度を高めることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、クランクシャフト内部に設けられたクランクシャフト内油通路から、コンロッドの内部に設けられたロッド内油通路を通して、ピストンの背面に潤滑油を供給する内燃機関のピストン冷却装置において、ロッド内油通路を大端部の中心と小端部の中心を結ぶコンロッドの中心線上に形成し、大端部の内周面とクランクピンの間に軸受メタルを介装し、大端部の内周面にロッド内油通路の開口部から回転方向前方に延びる大端部内周溝を形成し、軸受メタルに大端部内周溝の回転方向前端に面して開口するメタル油穴を形成し、クランクピンにピストン上死点を含む所定の回転角度範囲でメタル油穴に連通するクランクピン軸受溝を形成し、クランクシャフト内油通路をクランクピン軸受溝に連通させる。

【0010】請求項2記載の発明は、クランクシャフト内部に設けられたクランクシャフト内油通路から、コンロッドの内部に設けられたロッド内油通路を通して、ピストンの背面に潤滑油を供給する内燃機関のピストン冷却装置において、ロッド内油通路を大端部の中心と小端部の中心を結ぶコンロッドの中心線上に形成し、大端部の内周面とクランクピンの間に軸受メタルを介装し、軸受メタルの外周面にロッド内油通路の開口部に連通するメタル背面溝を少なくともロッド内油通路の開口部より回転方向前方に位置して形成し、軸受メタルの軸受面にコンロッドの中心線より回転方向前方に離れて開口するメタル軸受溝を形成し、軸受メタルにメタル背面溝とメタル軸受溝を連通するメタル油穴を形成し、メタル軸受

溝がピストン上死点を含む所定の回転角度範囲でクランクシャフト内油通路に連通する構成とする。

【0011】

【作用】請求項1記載の発明においては、ピストンが上死点側にある回転範囲でメタル油穴とクランクピン軸受溝が連通することにより、ロッド内油通路からピストンの背面に潤滑油が噴射供給される。これにより、ピストンが上死点から下降する過程でピストンの背面に付着した潤滑油はピストンの背面に押し付けられるため、潤滑油がピストン背面に付着している期間が長くなり、ピストンの熱が十分に吸収される。

【0012】ロッド内油通路を大端部の中心と小端部の中心を結ぶコンロッドの中心線上に形成したため、コンロッドの断面中心にロッド内油通路が開くことになり、ロッド内油通路によるコンロッドの強度低下を最小限に抑えることができる。

【0013】クランクシャフトの内部油通路とロッド内油通路を結ぶ潤滑油経路として、大端部の軸受部にロッド内油通路の開口部から回転方向前方に延びる大端部内周溝を形成したため、筒内圧が最も上昇するピストン上死点後20°〜30°のクランク角度範囲で、クランクピン軸受溝は荷重負担の少ないコンロッドの中心線より回転方向前方に離れる。このため、大端部の軸受部において荷重負担の大きいコンロッドの中心線の近傍の軸受面積がクランクピン軸受溝によって削減されることがなく、面圧を小さく抑えられ、十分な潤滑性を維持することができる。

【0014】請求項2記載の発明においては、ピストンが上死点側にある回転範囲でクランクシャフト内油通路とメタル軸受溝が連通することにより、ロッド内油通路からピストンの背面に潤滑油が噴射供給される。

【0015】軸受メタルの軸受面に開口するメタル軸受溝は、コンロッドの中心線から回転方向前方に離れて形成されているため、大端部の軸受部において荷重負担の大きいコンロッド中心線より回転方向後方に位置する軸受面積がメタル軸受溝によって削減されることがなく、面圧を小さく抑えられ、十分な潤滑性を維持することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0017】図1に示すように、コンロッド1はピストンに連結されるピストンピン4を支承する小端部3と、クランクシャフトのクランクピン5を支承する大端部2とを有し、ピストンの往復運動をクランクシャフトの連続回転運動に変換する。クランクピン5はコンロッド大端部2に対して図中矢印で示す方向に回転する。

【0018】コンロッド大端部2は半割り形に分割されたキャップ6が2本のボルト7を介して締結される。コンロッド大端部2の内周には半割り形に分割された上下

の各軸受メタル8、9が介装される。

【0019】図4に示すように、4気筒機関に備えられるクランクシャフト10は、4つのクランクピン5と、機関本体の軸受部13に支承される5つのジャーナル部12を有する。

【0020】クランクシャフト10の内部には各ジャーナル部12と各クランクピン5を結ぶ4つの油通路11が形成される。オイルポンプ15から吐出される潤滑油は、図4に矢印で示すように、メインオイルギャリ16を経て各ジャーナル部12に供給され、各ジャーナル部12から各油通路11を通して各クランクピン5に供給されるようになっている。

【0021】クランクシャフト内油通路11を通して供給される潤滑油は、クランクピン5に形成されたクランクピン軸受溝17と、上の軸受メタル8に開口したメタル油穴18と、コンロッド大端部2の内周面21に形成された大端部内周溝19と、コンロッド1の桿部22を貫通したロッド内油通路20と、ブッシュ23に形成されたブッシュ油穴24と、同じくブッシュ23の軸受面の全周に渡って形成された溝25と、ブッシュ23に形成されたブッシュ油穴26を通して、コンロッド小端部3の上端部に開口した噴口27からピストンの背面に噴射される。

【0022】ロッド内油通路20と噴口27はコンロッド1の中心線O₁を中心として形成される。中心線O₁は、大端部2の中心（クランクピン5の中心）と小端部3の中心（ピストンピン4の中心）とを結ぶ直線である。図2に示すように、コンロッド1は中心線O₁について対称的に形成され、中心線O₁は桿部22およびロッド内油通路20の断面中心となっている。

【0023】コンロッド大端部2の内周面21に形成された大端部内周溝19は、図3にも示すように、ロッド内油通路11の開口部から回転方向前方に延びる。

【0024】軸受メタル8に形成されたメタル油穴18は、大端部内周溝19の回転方向前端に面して開口する。

【0025】クランクピン5に形成されたクランクピン軸受溝17は、図5に示すように、ピストン上死点を含む所定のクランク回転角度範囲でメタル油穴18に連通する構成とする。すなわち、クランクピン軸受溝17とメタル油穴18は、ピストンが上昇する途中で開通し、ピストンが上死点を過ぎて下降し始めるとこの連通が遮断されるようになっている。

【0026】次に、作用について説明する。

【0027】図5に示すようにピストンが上死点付近にある回転範囲で、クランクピン軸受溝17とメタル油穴18が連通することにより、噴口27からピストンの背面に潤滑油が噴射供給される。これにより、ピストンが上死点から下降する過程でピストンの背面に付着した潤滑油はピストンの背面に押し付けられるため、潤滑油が

5

ピストン背面に付着している期間が長くなり、ピストンの熱が十分に吸収される。これに対して、ピストンが下死点から上昇する過程で、ピストン背面に噴射供給される潤滑油は、その慣性力によりピストン背面からすぐに離れ、ピストンの熱を十分に吸収することができないのである。したがって、ピストンが上死点付近にある回転範囲で潤滑油がピストンの背面に噴射供給される構成により、ピストンを有効に冷却することができる。

【0028】ロッド内油通路20をコンロッド中心線O₁上に形成し、コンロッド1の断面中心にロッド内油通路20を開口させる構造により、ロッド内油通路20がコンロッド中心線O₁より離れた部位に形成される従来装置に比べて、断面二次係数を大きくし、ロッド内油通路20によるコンロッド1の強度低下を最小限に抑えることができる。この結果、ロッド内油通路20の開口面積を十分に確保しつつ、桿部22の断面積を小さく抑えることが可能となり、コンロッド1の軽量化がはかれる。

【0029】筒内圧が最も上昇するのは、ピストン上死点後20〜30°のクランク角度範囲であり、コンロッド1がシリンダ中心線に対して所定角度だけ傾斜した状態でコンロッド1がクランクシャフト10に伝える荷重が最も大きくなるため、軸受メタル8においてコンロッド中心線O₁の近傍からそれより回転方向後方に位置する部位で荷重負担が大きくなる。

【0030】筒内圧が最も上昇するピストン上死点後20〜30°のクランク角度範囲で、クランクピン軸受溝17は荷重負担の少ないコンロッド中心線O₁より回転方向前方に離れているため、大端部2の軸受部において荷重負担の大きいコンロッド中心線O₁の近傍の軸受面積が削減されることがなく、面圧を小さく抑えられ、十分な潤滑性を維持することができる。このようにして、荷重負担の大きい部位で軸受面積を大きく確保することにより、軸受メタル8とクランクピン5の間に形成される潤滑油膜による緩衝効果を高められる。

【0031】また、筒内圧が最も上昇するピストン上死点後20〜30°のクランク角度範囲で、クランクピン軸受溝17とメタル油穴18の連通が断たれることにより、クランクシャフト内油通路11から導かれる潤滑油の全量が各軸受メタル8、9とクランクピン5の間に供給され、この部分の潤滑性を高められる。

【0032】次に、図6に示した他の実施例は、クランクシャフト内油通路11とロッド内油通路20を結ぶ潤滑油経路として、各軸受メタル8、9の軸受面35に開口するメタル軸受溝31と、軸受メタル8に形成されたメタル油穴32と、軸受メタル8の外周面36に開口するメタル背面溝33が形成される。なお、図1との対応部分には同一符号を付して示すことにする。

【0033】軸受メタル8の外周面36に形成されたメタル背面溝33は、図7にも示すように、その全周に互

6

って形成され、その中央部にロッド内油通路20が開口している。下方の軸受メタル9にメタル背面溝は形成されていない。

【0034】図8にも示すように、各軸受メタル8、9の軸受面35に開口するメタル軸受溝31は、メタル油穴32の開口部から回転方向前方に延びる。

【0035】メタル軸受溝31は、図9に示すように、ピストン上死点を含む所定のクランク回転角度範囲でクランクシャフト内油通路11に連通する構成とする。すなわち、メタル軸受溝31とメタル油穴32は、ピストンが上昇する途中で開通し、ピストンが上死点を過ぎて下降し始めるとこの連通が遮断されるようになっている。

【0036】次に、作用について説明する。

【0037】ピストンが上死点付近にある回転範囲で、メタル軸受溝31とクランクシャフト内油通路11が連通することにより、図9に示すクランク角度範囲で、噴口27からピストンの背面に潤滑油が噴射供給される。これにより、ピストンが上死点から下降する過程でピストンの背面に付着した潤滑油はピストンの背面に押し付けられるため、潤滑油がピストン背面に付着している期間が長くなり、ピストンの熱が十分に吸収される。

【0038】各軸受メタル8、9の軸受面35に開口するメタル軸受溝31は、メタル油穴32の開口部から回転方向前方に延びているため、大端部2の軸受部21において荷重負担の大きいコンロッド中心線O₁の近傍からそれより回転方向後方に位置する部位で軸受面積がメタル軸受溝31により削減されることがなく、面圧を小さく抑えられ、十分な潤滑性を維持することができる。このようにして、荷重負担の大きい部位で軸受面積を大きく確保することにより、軸受メタル8とクランクピン5の間に形成される潤滑油膜による緩衝効果を高められる。

【0039】なお、この実施例では軸受メタル9として、軸受メタル8とは異なり背面溝のないものを用いたが、これに代えて軸受メタル8と同一のメタルを下側に使って、部品を共用しても良い。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明は、クランクシャフト内部に設けられたクランクシャフト内油通路から、コンロッドの内部に設けられたロッド内油通路を通して、ピストンの背面に潤滑油を供給する内燃機関のピストン冷却装置において、ロッド内油通路を大端部の中心と小端部の中心を結ぶコンロッドの中心線上に形成し、大端部の内周面とクランクピンの間に軸受メタルを介装し、大端部の内周面にロッド内油通路の開口部から回転方向前方に延びる大端部内周溝を形成し、軸受メタルに大端部内周溝の回転方向前端に面して開口するメタル油穴を形成し、クランクピンにピストン上死点を含む所定の回転角度範囲でメタル油穴に連通す

10

20

30

40

50

7

るクランクピン軸受溝を形成し、クランクシャフト内油通路をクランクピン軸受溝に連通させたため、コンロッドの断面中心にロッド内油通路が開口することになり、ロッド内油通路によるコンロッドの強度低下を最小限に抑えることができ、大端部の軸受部において荷重負担の大きいコンロッドの中心線の近傍の軸受面積がクランクピン軸受溝によって削減されることがなく、面圧を小さく抑えられ、十分な潤滑性を維持することができる。

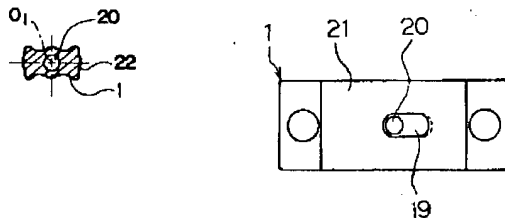
【0041】請求項2記載の発明は、クランクシャフト内油通路とロッド内油通路を連通する潤滑油経路として、軸受金属の外周面にロッド内油通路の開口部に連通する金属背面溝を少なくともロッド内油通路の開口部より回転方向前方に位置して形成し、軸受金属の軸受面にコンロッドの中心線より回転方向前方に離れて開口する金属軸受溝を形成し、軸受金属に金属背面溝と金属軸受溝を連通する金属油穴を形成し、金属軸受溝がピストン上死点を含む所定の回転角度範囲でクランクシャフト内油通路に連通する構成としたため、大端部の軸受部において荷重負担の大きいコンロッド中心線の近傍より回転方向後方に位置する軸受面積がメタル軸受溝によって削減されることがなく、面圧を小さく抑えられ、十分な潤滑性を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

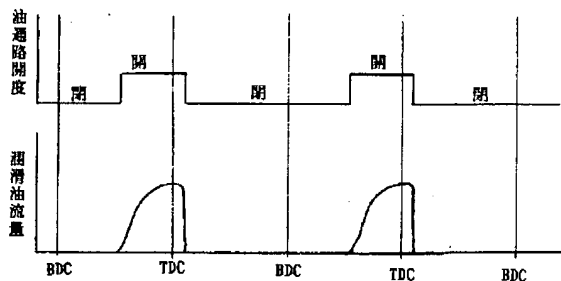
【図1】本発明の実施例を示すコンロッドの正面図。

【図2】同じく図1のA-A線に沿う断面図。

【図3】



【図5】



8

【図3】同じくコンロッド大端部を下から見た平面図。

【図4】同じく潤滑経路を示す構成図。

【図5】同じく潤滑油の噴射タイミングを示す線図。

【図6】他の実施例を示すコンロッドおよびクランクピン等の断面図。

【図7】同じく軸受金属の側面図。

【図8】同じく軸受金属の斜視図。

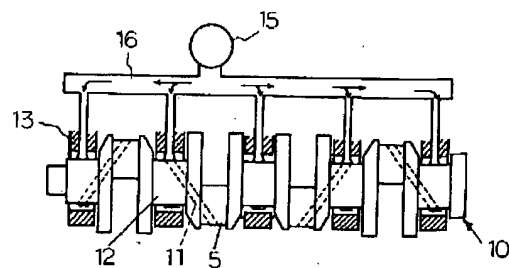
【図9】同じく潤滑油の噴射タイミングを示す線図。

【図10】従来例を示すコンロッドの正面図。

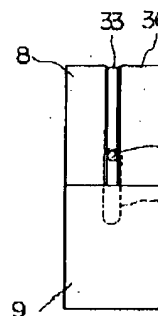
【符号の説明】

- 1 コンロッド
- 4 ピストンピン
- 5 クランクピン
- 8 軸受金属
- 9 軸受金属
- 10 クランクシャフト
- 11 クランクシャフト内油通路
- 17 クランクピン軸受溝
- 18 メタル油穴
- 19 大端部内周溝
- 20 ロッド内油通路
- 27 噴口
- 31 メタル軸受溝
- 32 メタル油穴
- 33 メタル背面溝

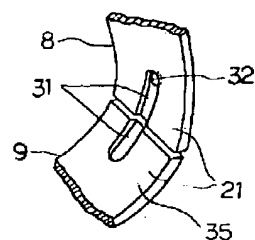
【図4】



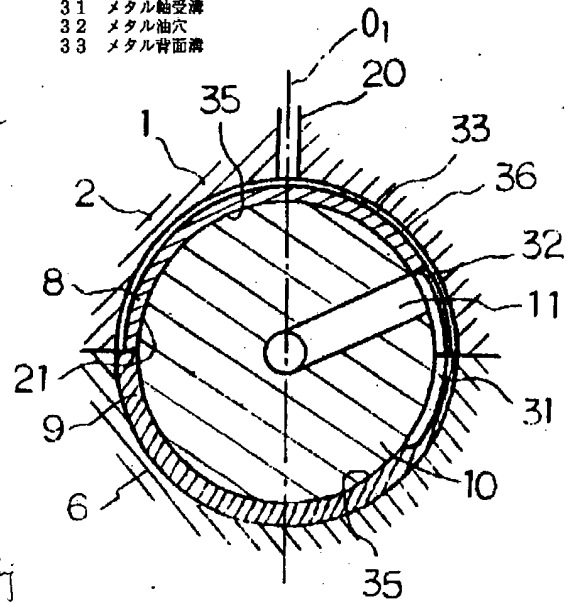
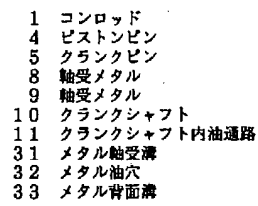
【図7】



【図8】



【図6】



【図10】

